



ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

343908 2. vydání Změna 2	SVAŘOVÁNÍ. OPRAVY BOJOVÉHO A PROVOZNÍHO POŠKOZENÍ PANCÍŘŮ
---	--

ZAVÁDÍ	nezavádí žádný STANAG ani AP
NAHRAZUJE	ČOS 343908, 2. vydání, Změna 1 SVAŘOVÁNÍ. OPRAVY BOJOVÉHO A PROVOZNÍHO POŠKOZENÍ PANCÍŘŮ

ČOS 343908
2. vydání
Změna 2

(VOLNÁ STRANA)

ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

SVAROVÁNÍ. OPRAVY BOJOVÉHO A PROVOZNIHO POŠKOZENÍ PANCÍŘŮ

Základem pro tvorbu tohoto standardu byly následující originály dokumentů:

ČOS 343901, 4. vydání	SVAROVÁNÍ. OBLOUKOVÉ SVAROVÁNÍ HOMOGENNÍCH OCELOVÝCH PANCÍŘŮ
ČOS 343902, 4. vydání, Změna 1	SVAROVÁNÍ. OBALENÉ ELEKTRODY AUSTENITICKÉHO TYPU PRO RUČNÍ OBLOUKOVÉ SVAROVÁNÍ OCELOVÝCH PANCÍŘŮ
ČOS 343904, 4. vydání, Změna 1	SVAROVÁNÍ. SVAROVACÍ MATERIÁLY – DRÁTOVÉ ELEKTRODY A PLNĚNÉ ELEKTRODY AUSTENITICKÉHO TYPU PRO SVAROVÁNÍ OCELOVÝCH PANCÍŘŮ TECHNOLOGIÍ OBLOUKOVÉHO SVAROVÁNÍ TAVÍCÍ SE ELEKTRODOU V OCHRANNÉM PLYNU, PŘÍPADNĚ BEZ OCHRANNÉHO PLYNU
ČOS 999921, 3. vydání, Změna 1	BOJOVÁ VOZIDLA PĚCHOTY A OBRNĚNÉ TRANSPORTÉRY. ZÁKLADNÍ TERMINOLOGIE, VŠEOBECNÉ POŽADAVKY
MIL-STD-3040	ARC WELDING OF ARMOR GRADE STEEL Obloukové svařování pancéřových ocelí
DEF STAN 03-34	ARC WELDING OF FERROUS ARMOUR Obloukové svařování železných pancířů

© Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti

Praha 2020

OBSAH

	Strana
1 Předmět standardu.....	5
2 Nahrazení standardů (norem)	5
3 Související dokumenty	5
4 Zpracovatel ČOS.....	8
5 Použité zkratky, značky a definice.....	8
5.1 Zkratky a značky	8
5.2 Definice.....	9
6 Všeobecné zásady oprav	11
6.1 Všeobecné zásady oprav bojového poškození.....	12
6.2 Všeobecné zásady oprav provozního poškození.....	12
6.3 Všeobecné směrnice oprav některých druhů poškození.....	12
6.4 Specifikace postupu svařování.....	18
7. Zásady pro volbu tepelného režimu.....	18
8 Materiály pancířů obrněné techniky.....	19
9 Požadavky na svařovací materiály	22
9.1 Elektrody drážkovací a řezací pro přípravu svarových ploch	22
9.2 Přídavné materiály pro svařování	22
9.3 Ochranné plyny	24
9.4 Přídavné materiály pro zvýšení balistické odolnosti.....	24
10 Požadavky na ověřování kvality oprav.....	25
10.1 Vizuelní kontrola kvality	25
10.2 Nedestruktivní defektoskopie	26
11 Požadavek na kvalifikaci svářeče pro opravu pancířů	26
12 Bezpečnost práce při provádění oprav svařováním.....	26

1 Předmět standardu

Standard specifikuje možnosti a způsoby oprav svařováním různých druhů bojového a provozního poškození pancířů. Stanovuje zásady oprav a podmínky pro opravy v polních podmínkách a pro dílenské opravy.

Charakterizuje možné druhy poškození pancířů a svarových spojů na provozované technice, při bojové činnosti nebo poškození vzniklá při provozu.

Specifikuje nejčastěji použité druhy pancířů na konkrétní obrněné technice a vhodné typy svařovacích materiálů pro opravu.

Stanovuje způsob zjištění rozsahu poškození a přípravy různých druhů poškození pancířů a jejich svarových spojů pro opravu svařováním. Dále stanovuje zásady vhodného způsobu svařování a kontroly úspěšnosti oprav.

Ustanovení standardu platí obecně pro veškerou pancéřovanou techniku, jako jsou obrněné transportéry kolové a pásové, bojová vozidla kolová a pásová, tanky, obrněná vozidla osobní a nákladní a jinou techniku, kde jsou použity ocelové pancíře. Uvádí i některé konkrétní druhy techniky.

2 Nahrazení standardů (norem)

Tento ČOS nahrazuje ČOS 343908, 2. vydání, Změna 1.

3 Související dokumenty

V tomto ČOS jsou normativní odkazy na následující citované dokumenty (celé nebo jejich části), které jsou nezbytné pro jeho použití. U odkazů na datované citované dokumenty platí tento dokument bez ohledu na to, zda existují novější vydání/edice tohoto dokumentu. U odkazů na nedatované dokumenty se používá pouze nejnovější vydání/edice dokumentu (včetně všech změn).

ČOS 250001, 1. vydání	POSTUPY PRO HODNOCENÍ ÚROVNĚ OCHRANY OSÁDEK OBRNĚNÝCH VOZIDEL PROTI STŘELÁM A STŘEPINÁM S KINETICKOU ENERGIÍ, 21. 4. 2016
ČOS 250002, 1. vydání	POSTUPY PRO HODNOCENÍ ÚROVNĚ OCHRANY OSÁDEK OBRNĚNÝCH VOZIDEL PROTI GRANÁTŮM A MINÁM, 21. 6. 2016
ČOS 343901, 4. vydání	SVAŘOVÁNÍ. OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ HOMOGENNÍCH OCELOVÝCH PANCÍŘŮ
ČOS 343902, 4. vydání, Změna 1	SVAŘOVÁNÍ. OBALENÉ ELEKTRODY AUSTENITICKÉHO TYPU PRO RUČNÍ OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ OCELOVÝCH PANCÍŘŮ
ČOS 343904, 4. vydání, Změna 1	SVAŘOVÁNÍ. SVAŘOVACÍ MATERIÁLY – DRÁTOVÉ ELEKTRODY A PLNĚNÉ ELEKTRODY AUSTENITICKÉHO TYPU PRO SVAŘOVÁNÍ OCELOVÝCH PANCÍŘŮ TECHNOLOGIÍ OBLOUKOVÉHO SVAŘOVÁNÍ TAVÍCÍ SE ELEKTRODOU V OCHRANNÉM PLYNU, PŘÍPADNĚ BEZ OCHRANNÉHO PLYNU

ČOS 999921, 3. vydání, Změna 1	BOJOVÁ VOZIDLA PĚCHOTY A OBRNĚNÉ TRANSPORTÉRY. ZÁKLADNÍ TERMINOLOGIE, VŠEOBECNÉ POŽADAVKY
ČSN 01 5016	Nedestruktivní zkoušení. Zkoušení materiálů a výrobků kapilárními metodami (pro potřeby ČOS použitelná)
ČSN 05 0601	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre zváranie kovov. Prevádzka
ČSN 05 0610	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre plameňové zváranie kovov a rezanie kovov
ČSN 05 0630	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre oblúkové zváranie kovov
ČSN EN 1792	Svařování – Vícejazyčný seznam termínů ze svařování a příbuzných procesů (05 0009)
ČSN EN 14700	Svařovací materiály – Svařovací materiály pro tvrdé návary (05 5020)
TNI CEN ISO/TR 15608	Svařování – Směrnice pro zařazování kovových materiálů do skupin (05 0323), únor 2008 (pro potřeby ČOS použitelná)
ČSN EN ISO 3581	Svařovací materiály – Obalené elektrody pro ruční obloukové svařování korozivzdorných a žáruvzdorných ocelí – Klasifikace (05 5100)
ČSN EN ISO 4063	Svařování a příbuzné procesy – Přehled metod a jejich číslování (05 0011)
ČSN EN ISO 6947	Svařování a příbuzné procesy – Polohy svařování (05 0024)
ČSN EN ISO 6520-1	Svařování a příbuzné procesy – Klasifikace geometrických vad kovových materiálů – Část 1: Tavné svařování (05 0005)
ČSN EN ISO 9692-1	Svařování a příbuzné procesy – Doporučení pro přípravu svarových spojů – Část 1: Svařování ocelí ručně obloukovým svařováním obalenou elektrodou, tavící se elektrodou v ochranném plynu, plamenovým svařováním, svařováním wolframovou elektrodou v ochranné atmosféře inertního plynu a svařováním svazkem paprsků (05 0025)
ČSN EN ISO 14175	Svařovací materiály – Plyny a jejich směsi pro tavné svařování a příbuzné procesy (05 2510)
ČSN EN ISO 14343	Svařovací materiály – Drátové elektrody, páskové elektrody, dráty a tyče pro obloukové svařování korozivzdorných a žáruvzdorných ocelí – Klasifikace (05 5314)
ČSN EN ISO 14731	Svářečský dozor – Úkoly a odpovědnosti (05 0330)

ČSN EN ISO 17633	Svařovací materiály – Plněné elektrody a tyče pro obloukové svařování korozivzdorných a žáruvzdorných ocelí s přívodem a bez přívodu ochranného plynu – Klasifikace (05 5503)
ČSN EN ISO 17635	Nedestruktivní zkoušení svarů – Obecná pravidla pro kovové materiály (05 1170)
ČSN EN ISO 17637	Nedestruktivní zkoušení svarů – Vizuální kontrola tavných svarů (05 1180)
ČSN EN ISO 17638	Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení magnetickou metodou práškovou (05 1182)
ČSN EN ISO 3452-1	Nedestruktivní zkoušení – Kapilární zkouška – Část 1: Obecné zásady (01 5018)
ČSN EN ISO 9606-1	Zkoušky svářečů – Tavné svařování – Část 1: Oceli (05 0711)
STANAG 4569	PROTECTION LEVELS FOR OCCUPANTS OF ARMoured VEHICLES Úrovně ochrany osádek obrněných vozidel
MIL-STD-3040	ARC WELDING OF ARMOR GRADE STEEL Obloukové svařování pancéřových ocelí
MIL-DTL-13080E	ELECTRODES, WELDING, COVERED:AUSTENITIC STEEL (19-9 MODIFIED) FOR ARMOR APPLICATIONS Obalené svařovací elektrody z austenitické oceli (19-9 modifikované) pro svařování pancířů
ASTM E1417/ E1417M-16	STANDARD PRACTICE FOR LIQUID PENETRANT TESTING Zkouška penetrační kapalinou, standard pro praktické provedení
ASTM E1444/ E1444M-16e1	STANDARD PRACTICE FOR MAGNETIC PARTICLE TESTING Zkouška magnetickou práškovou metodou, standard pro praktické provedení
DEF STAN 03-34	ARC WELDING OF FERROUS ARMOUR Obloukové svařování železných pancířů
TC 9-237	WELDING THEORY AND APPLICATION TRAINING CIRCULAR HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE ARMY WASHINGTON, DC, 7 MAY 1993 Teorie svařování a aplikace Výcvikový oběžník Velitelství, Odbor pozemního vojska

Washington, DC, 7. květen 1993

SUBCOURSE
OD 1651 ED 8

WELDING OPERATIONS, I
THE ARMY INSTITUTE FOR PROFESSIONAL
DEVELOPMENT
ARMY CORRESPONDENCE SOURCE PROGRAM

Svářečské postupy, I
Armádní institut odborného rozvoje
Armádní korespondenční kurs

4 Zpracovatel ČOS

Vojenský výzkumný ústav, s. p., Brno, Ing. František Pospíšil

5 Použité zkratky, značky a definice

5.1 Zkratky a značky

AČR	Armáda České republiky
ASTM	Americká společnost (sdružení) pro zkoušení a materiály (American Society for Testing and Materials)
AWS	Americká svářečská společnost (American Welding Society)
BDR	Opravy v polních podmínkách (Battle Damage Repair)
CEV	Uhlíkový ekvivalent
CEN	Evropský výbor pro normalizaci (Comité Européen de Normalisation)
ČOS	Český obranný standard
ČSN	Česká technická norma
ČSN EN	Česká harmonizovaná verze evropské normy, která má status české technické normy
ČSN EN ISO	Česká harmonizovaná verze evropské a mezinárodní normy, která má status české technické normy
ČSN ISO	Česká harmonizovaná verze mezinárodní normy, která má status české technické normy
DEF STAN	Označení anglických obranných standardů (Standards for Defence)
DIN	Označení německých technických norem
GOST	Označení ruských technických norem
HBW	Tvrдость podle Brinella
KBVP	Kolové bojové vozidlo pěchoty
MBT	Bojový tank (Main Battle Tank)
MIL	Označení US vojenských standardů (Military Specification)
MIL-DTL	Vojenská detailní specifikace (Military Detail Specification)

MIL-HDBK	Vojenská příručka (Military Handbook)
MO	Ministerstvo obrany
NATO	Organizace Severoatlantické smlouvy (North Atlantic Treaty Organization)
OSOJ	Odbor státního ověřování jakosti.
OT	Obrněný transportér
OVN	Obrněné vozidlo nákladní (automobily nákladní a speciální – pancéřované)
OVO	Obrněné vozidlo osobní (automobily osobní terénní – pancéřované)
PBVP	Pásové bojové vozidlo pěchoty
PD-SOP	Pojízdná dílna, svařovna a opravná pancířů
pWPS	Předběžná specifikace postupu svařování (Preliminary Welding procedure specification)
Q	Tepelný příkon – vnesené teplo
STANAG	Standardizační dohoda NATO (NATO Standardization Agreement)
$T_i(T_{ip})$	Mezihousenková (interpass) teplota
T_m	Teplota dohřevu
TNI	Označení technické normalizační informace
T_p	Teplota předeřevu
ÚK	Útvar kvality (organizační složka ve výrobních a opravárenských organizacích)
VOP	Vojenský opravárenský podnik
WPS	Specifikace postupu svařování (Welding procedure specification)

5.2 Definice

Balistická odolnost	Je vlastnost pancíře zastavit dopadající projektil nebo střepinu pro požadovanou úroveň ochrany
Balistická ochrana	Je podle ČOS 999921 odolnost vojenské techniky proti účinku dopadajících střel nebo jejich částí a omezení jejich ničivých účinků po případném překonání pancéřové ochrany. Pro účely oprav svařováním dle tohoto standardu se uvažuje pouze pasivní balistická ochrana využívající ochranných vlastností pancířů.
Balistická pevnost	Je schopnost svarových spojů pro danou úroveň ochrany, resp. třídu odolnosti, odolat rozvoji trhlin vlivem účinku dopadajícího projektilu nebo střepiny.

Bojové poškození	Porušení pancířů nebo jejich svarových spojů poškozených střelami různého typu, projektily různých ráží, granáty a minami anebo střepinami. Zpravidla se jedná o průstřely, povrchová poškození do různé hloubky, deformace, odtržení částí pancířů až po totální destrukci techniky.
Metody svařování	Metody svařování a systém jejich číselného označování jsou definovány v ČSN EN ISO 4063 (05 0011) a ČSN ISO 857 (05 0001).
Opravy v polních podmínkách (BDR)	Základní opravy, improvizované nebo dočasné, prováděné na bojišti s cílem uvést poškozené nebo vyřazené zařízení co nejdříve zpět do provozu.
Pancíř	Je ocelový detail konstrukce, odolávající účinkům střel projektilů, granátů, min anebo střepin, který je pokud není v konstrukční a výrobní dokumentaci stanoveno jinak, vždy v tepelně zpracovaném stavu na požadovanou tvrdost.
Provozní poškození	Porušení pancířů nebo jejich svarových spojů provozováním techniky v důsledku zatěžování, resp. jejího přetěžování nebo po kontaktu s překážkou, kdy mohou vzniknout i ze skrytých vad trhliny ve svarech, tepelně ovlivněných oblastech svarových spojů i v základním materiálu v důsledku lokální koncentrace napětí.
Předběžná specifikace postupu svařování (pWPS)	Je podle ČSN EN ISO 15607 (05 0311) definovaná jako dokument, který obsahuje požadované proměnné, podle nichž musí být postup svařování stanovený podle ČSN EN ISO 15609-1 (05 0312) kvalifikován zkouškou navrženého postupu svařování podle ČSN EN ISO 15614-1 (05 0313).
Specifikace postupu svařování (WPS)	Dokument, který byl kvalifikován na základě zkoušky postupu svařování podle ČSN EN ISO 15614-1 (05 0313) a který poskytuje požadované proměnné postupu svařování pro zajištění opakovatelnosti během oprav svařováním. Technický obsah specifikace postupu svařování (WPS) musí poskytovat všechny nezbytné údaje požadované pro provedení svaru v souladu s ČSN EN ISO 15609-1 (05 0312).
Spoj	Uspořádání svařovaných výrobků nebo jejich svarových ploch, které mají být svařovány nebo již byly svařeny (ČSN EN ISO 17659 (05 0008), ČSN EN 1792 (05 0009)).
Svar	Část svarového spoje vytvářející se v důsledku krystalizace roztaveného kovu nebo plastické deformace při tlakovém svařování nebo kombinací krystalizace a deformace (ČSN 05 0000; ČSN EN 1792 (05 0009); ČSN EN ISO 17659 (05 0008)).
Svarek	Část konstrukce, ve které se svařují navzájem části, tvořící nerozebíratelný celek (ČSN 05 0000).

Svarové spoje s úplným a neúplným průvarem	Svarové spoje s úplným průvarem jsou spoje, u kterých jeden svar prochází celou tloušťkou spojovaných pancířů v jednom průřezu. U balisticky odolných konstrukcí se často používá svarových spojů s neúplným průvarem, konstrukční řešení spoje pak vychází z kombinace různých variant sesazení pancířů pomocí obrobených zámků a svarů neprocházejících jedním úplným průřezem tloušťky pancíře. Cílem těchto konstrukčních řešení je maximální využití balistické odolnosti výchozího materiálu neovlivněného svařováním.
Svarový spoj	Nerozebíratelné spojení vyhotovené svařováním ČSN 05 0000, ČSN EN 1792 (05 0009) a ČSN EN ISO 17659 (05 0008).
Svářeč pancířů	Svářeč pancířů je osoba s platným oprávněním, zkoušená podle ČSN EN ISO 9606-1 (05 0711) a s pracovní zkouškou svářeče – viz kap. 11 tohoto ČOS a kap. 12 a kap. 16 ČOS 343901.
Svářečský dozor	Je dozor výrobních svářečských operací a činností se svařováním souvisejících podle ČSN EN ISO 14731 (05 0330).
Technologická dokumentace	Je soubor dokumentů, obsahující technologické předpisy pro opravy a výrobu náhradních detailů a svarků, předpisy přípravků aj.
Třída odolnosti	Klasifikace odolnosti materiálu proti průstřelu zbraněmi a municí podle ČSN EN 1522. Odolnost je klasifikována třídami FB1 až FB7 podle zvyšující se odolnosti proti průstřelu.
Úroveň ochrany	Dle STANAG 4569 je založena na 90 % pravděpodobnosti poskytované ochrany osádkám před daným ohrožením, definovaným pro různé prostředky napadení

6 Všeobecné zásady oprav

Před rozhodnutím o provedení opravy bojového nebo provozního poškození techniky a o technologii opravy je nutno zjistit rozsah a druh poškození pancířů po očištění povrchu techniky. Poškození se zjišťuje vnější prohlídkou, případně za pomoci lupy. Trhliny na pancéřových materiálech se zjišťují magnetickou defektoskopií nebo kapilárními metodami (u nemagnetických svarových kovů). Pro účel zvolení technologie opravy se prohlídka poškození techniky zaměří na:

- deformace a vrypy,
- průstřely pancířů a svarových spojů,
- trhliny svarových spojů,
- trhliny pancířů,
- roztržení a výtrže pancířů,
- další poškození a vady neopravitelné svařováním.

Na každý druh poškození techniky, která bude opravována svařováním, musí být vypracována technologická dokumentace. Musí stanovit zejména:

- způsob přípravy techniky pro kontrolu a opravy,
- způsob zjištění rozsahu poškození a předpis defektoskopie pro zjištění trhlin a vyznačení začátku, konce a průběhu,
- příprava pracoviště pro opravu svařováním,
- stanovení nutnosti odstranění nebezpečných prostředků nebo poškoditelných předmětů a zařízení vlivem svařování,
- způsob odstranění defektů a přípravy pro svařování (drážkování, řezání, broušení, apod.), včetně úpravy svarových ploch, pro svarové spoje s úplným a neúplným průvarem,
- dle potřeby pomocné materiály (záplaty, vložky, zátky, apod.),
- tepelný režim (T_p ; T_i (T_{ip}); T_m),
- předpis přídavných materiálů a ochranných plynů,
- předpis způsobu svařování, zohledňující použité materiály a zásady svařování (vždy minimálně dvouvrstvé svary, střídavé svařování, svařování vratným krokem, kaskádové svařování na větších tloušťkách, žíhací – popouštěcí housenky, aj.),
- způsob kontroly úspěšnosti opravy,
- způsob konečné úpravy opravovaného místa,
- bezpečnostní opatření při opravě svařováním.

Zpracovaná WPS musí zohlednit rozdílné možnosti realizace opravy a její dokonalosti při opravách v polních nebo dílenských podmínkách, přičemž podle koncepce BDR bude nutné připustit i improvizované opravy.

6.1 Všeobecné zásady oprav bojového poškození

Při bojovém poškození se jedná o opravy zahrnující zejména průstřely, poškození pancířů střelami, projektily, granáty, minami nebo střepinami do různé hloubky, deformace různého rozsahu, výtrže nebo odtržení částí pancířů apod.

Při opravách v polních podmínkách v blízkosti bojiště se bude jednat vždy jen o improvizované provizorní opravy jinak provozuschopné techniky, zejména utěsnění průstřelů, průchozích trhlin a výtrže nebo odtržení, aby se zabránilo kontaminaci vnitřního prostoru objektu a obnovila těsnost.

Při opravách bojového poškození v dílenských podmínkách se musí provést plnohodnotná oprava poškozených pancířů včetně balistického zodolnění opravovaného místa a defektoskopie oprav.

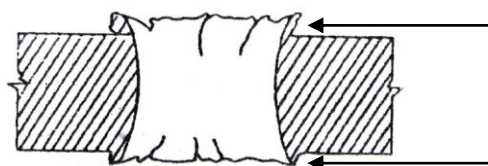
6.2 Všeobecné zásady oprav provozního poškození

Při provozu techniky není vyloučeno její poškození v důsledku kontaktu s překážkami, přetěžováním nebo jako důsledek působení skrytých vad.

Menší rozsah poškození je možné opravit i v polních podmínkách s využitím PD-SOP. Poškození pancířů a jejich svarových spojů ve větším rozsahu, např. trhlinami, deformacemi apod., se provede v dílenských podmínkách VOP. Pro každou opravu se musí vypracovat WPS nejméně v rozsahu dle kap. 6.

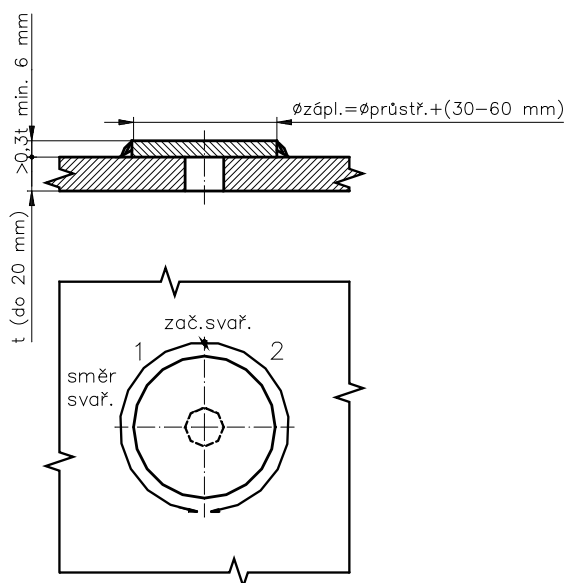
6.3 Všeobecné směrnice oprav některých druhů poškození

Na následujících obrázcích 1 až 12 jsou znázorněny příklady pro opravy některých druhů poškození pancířů a svarových spojů. Tato směrnice je obecného charakteru a dle konkrétního druhu a rozsahu poškození slouží jako vodítko pro opravy v polních i dílenských podmínkách. Pro opravy se musí zpracovat příslušná WPS.

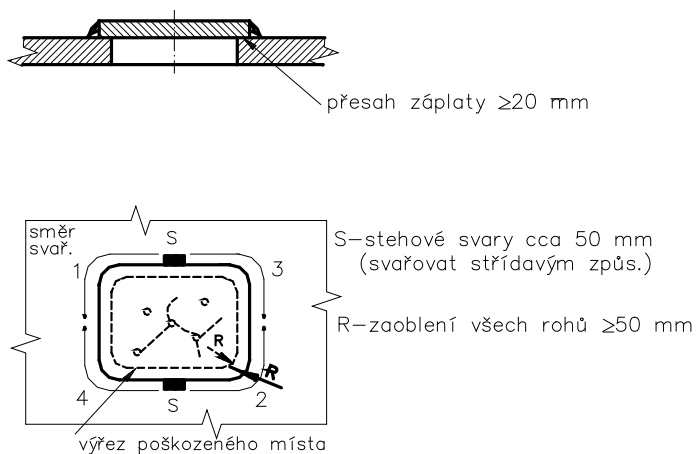


Začistit do roviny a odstranit
případná natržení pancíře

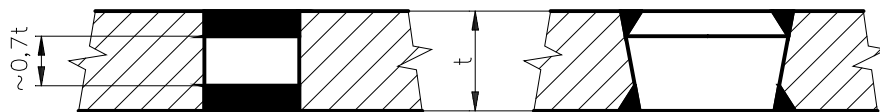
OBRÁZEK 1 – Příklad úpravy průstřelu homogenního pancíře



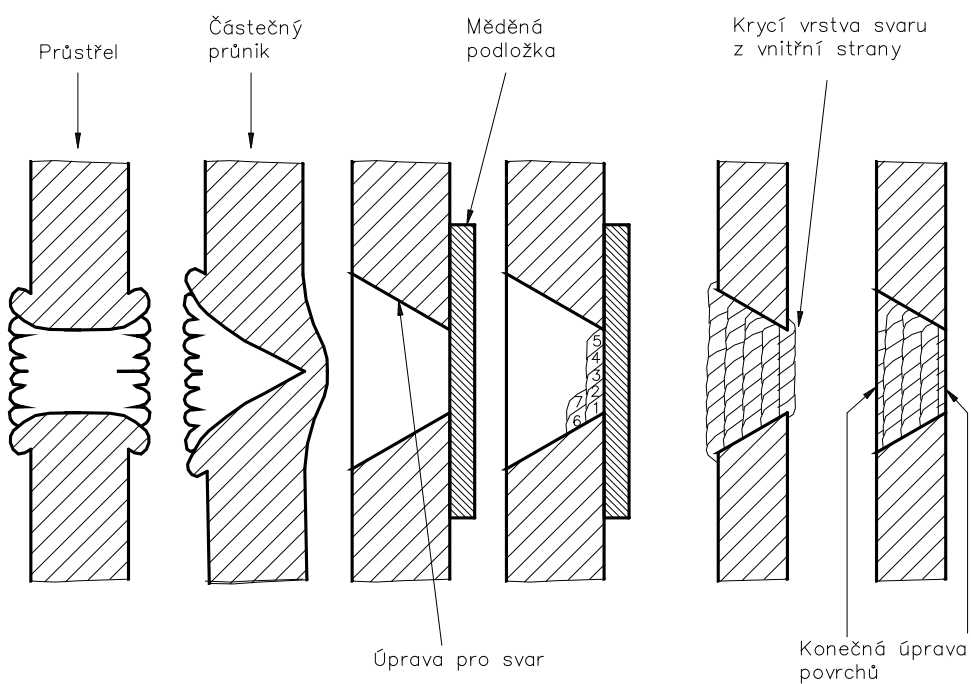
OBRÁZEK 2 – Příklad opravy průstřelů nebo hlubších vrypů kruhovou záplatou



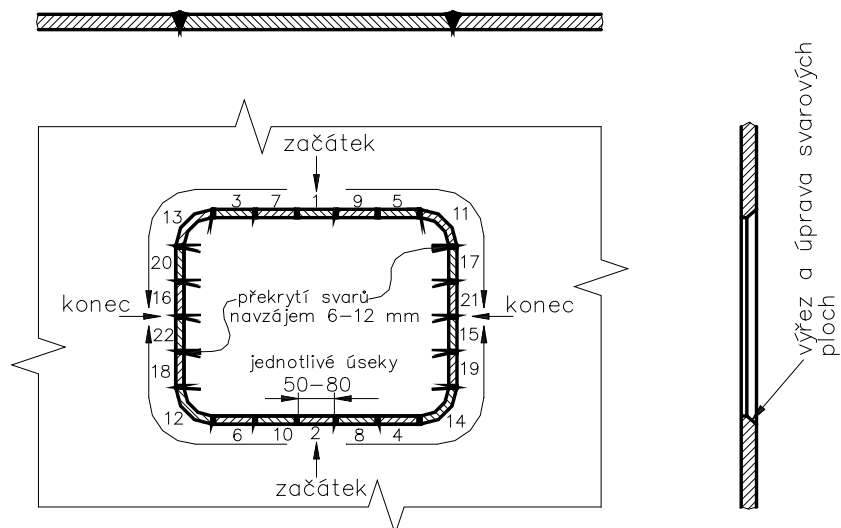
OBRÁZEK 3 – Kumulace průstřelů s trhlinami – výřez poškozeného místa a překrytí záplatou



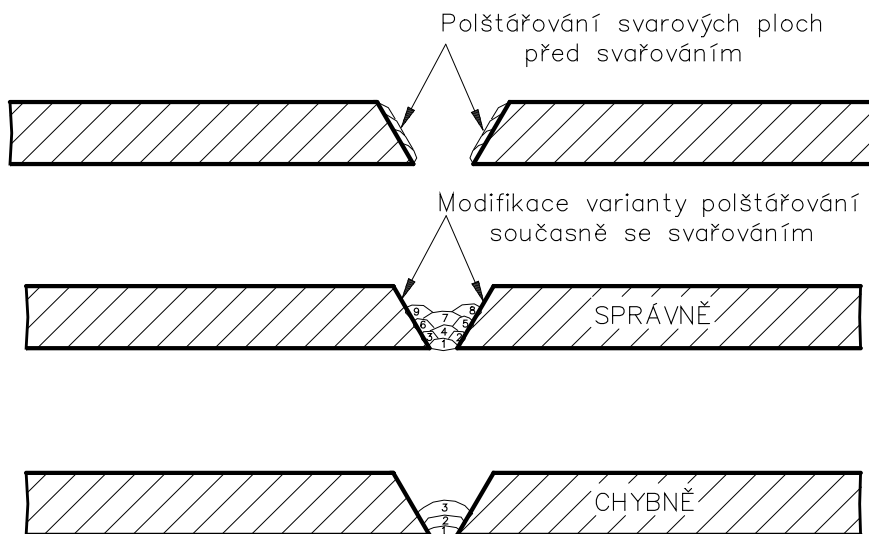
OBRÁZEK 4 – Oprava průstřelů zaraženými zátkami a svařením z obou stran



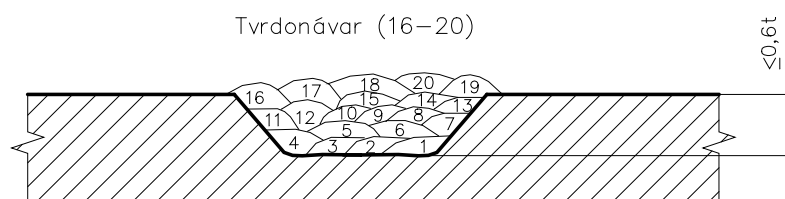
OBRÁZEK 5 – Oprava průstřelů a částečných průniků svařováním



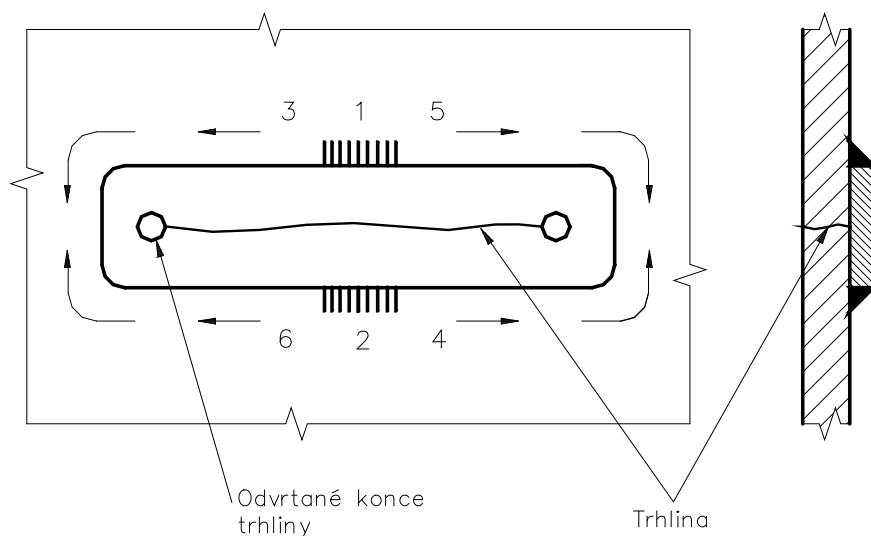
OBRÁZEK 6 – Nahrazení větší poškozené části pancíře, oprava vloženou záplatou, svařování střídavým způsobem



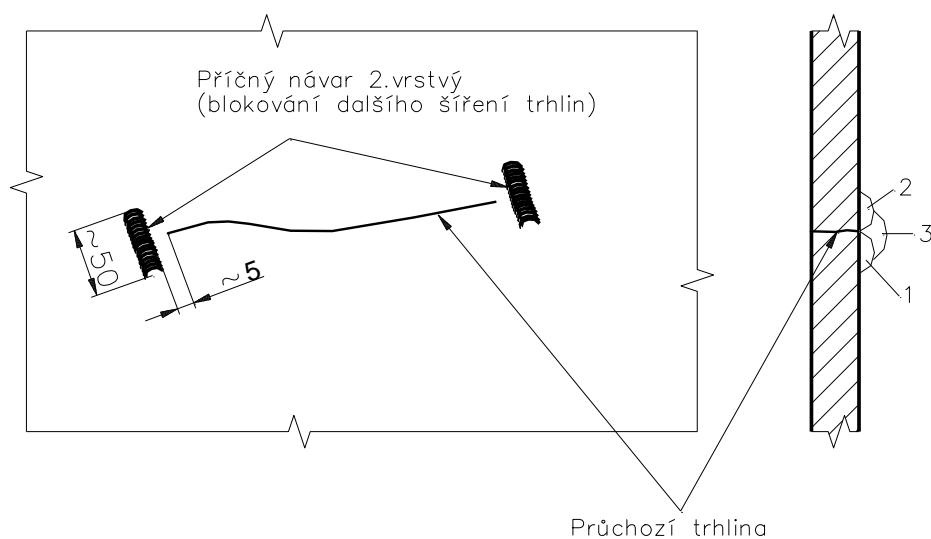
OBRÁZEK 7 – Způsob svařování silnějšího pancíře a pancéřové vložky



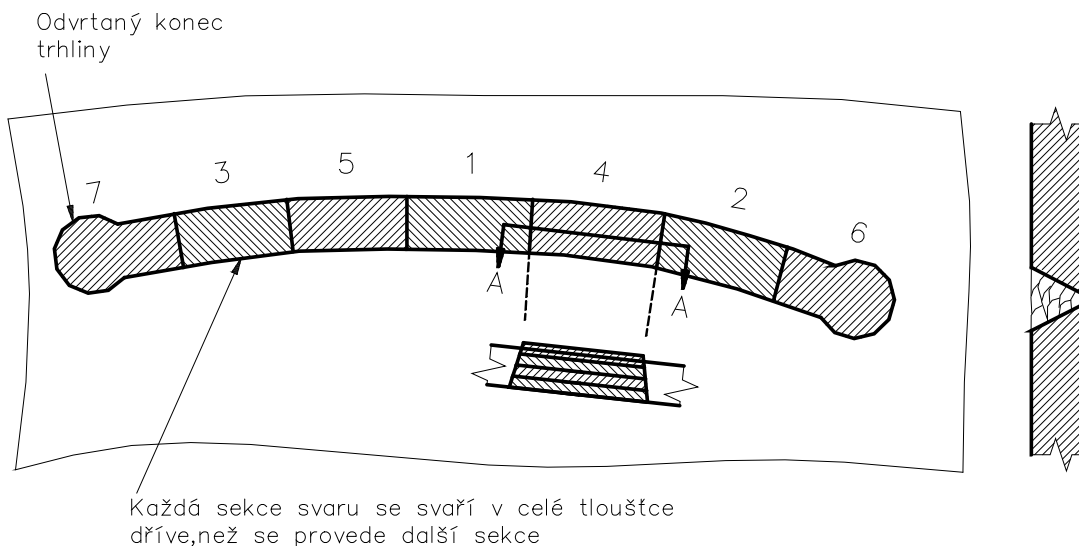
OBRÁZEK 8 – Oprava vrypu svařováním a krycí vrstvou tvrdonávaru



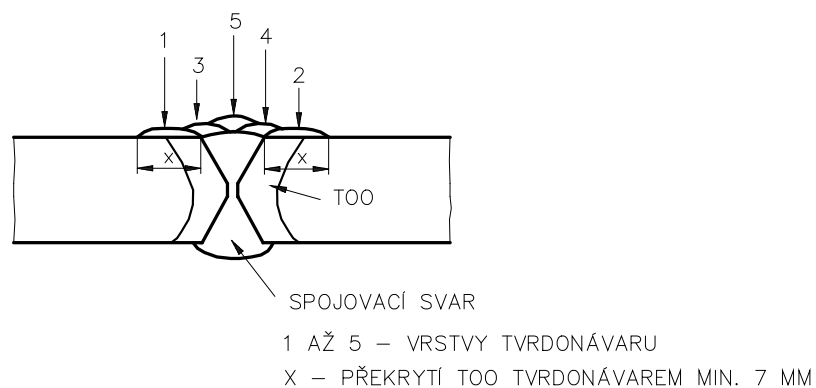
OBRÁZEK 9 – Utěsnění průchozí trhliny přeplátováním, svařovat střídavě po celém obvodu stehovými svary délky cca 50 mm



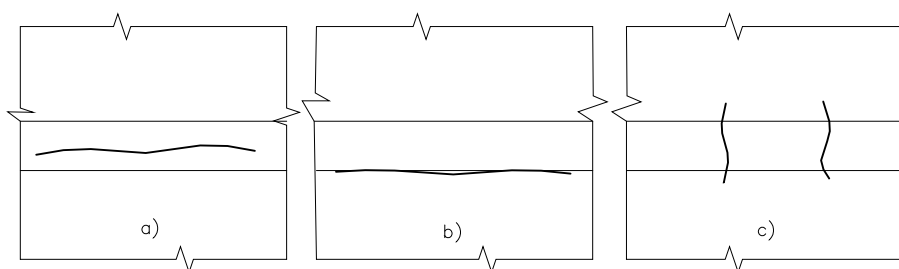
OBRÁZEK 10 – Dočasné utěsnění průchozí trhliny svařováním
1,2 – housenky se nanášejí souběžně s trhlinou od středu délky úseků 50 mm – 100 mm
3 – těsnící housenka (nanese se stejným způsobem)



OBRÁZEK 11 – Oprava trhliny svařováním střídavým způsobem

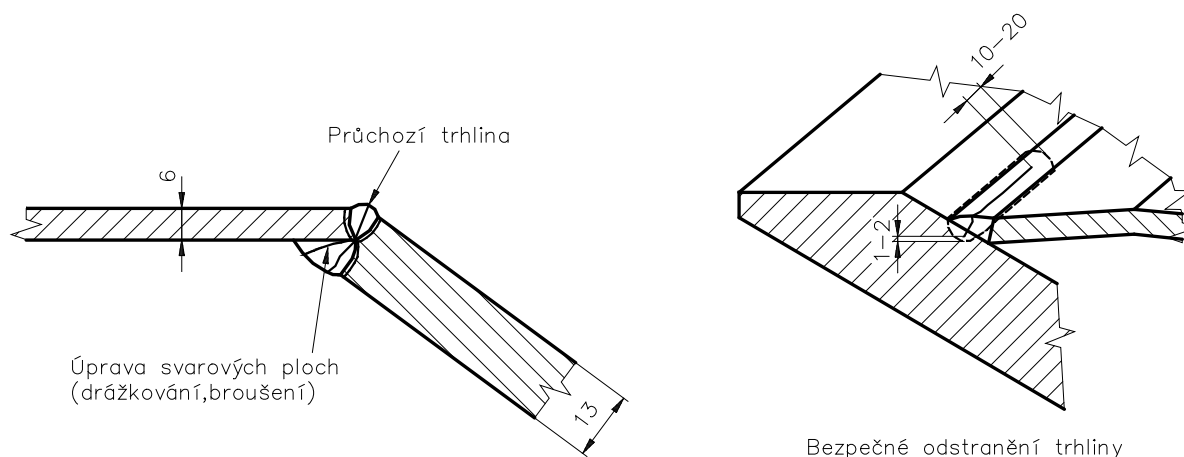


OBRÁZEK 12 – Z odolnění svarů krycí vrstvou tvrdonávaru (viz také ČOS 343901). Lze také použít u všech oprav, kde je z odolnění austenitických svarů účelné



OBRÁZEK 13 – Druhy trhlin ve svarových spojích

- a – podélné ve svarovém kovu
- b – podélné v přechodové oblasti
- c – příčné – přes svar
- d – (bez vyobrazení) mohou se vyskytnout všechny typy současně



OBRÁZEK 14 – Příklad úpravy trhlin svarových spojů pro opravu svařováním (kontrola úplnosti odstranění trhliny penetrační zkouškou)

6.4 Specifikace postupu svařování

Po skončení oprav je kompletní dokumentace specifikující postup svařování – WPS – vložena příslušným VOP do dokumentace techniky.

7. Zásady pro volbu tepelného režimu

Chemické složení pancířů a jejich uhlíkový ekvivalent (CEV_{IIW} viz tabulka 1 a 2) naznačuje potřebu určitého tepelného režimu při svařování, jako je předehřev, tepelný příkon – svařováním vnesené teplo, dohřev – popouštění, volby druhu přídavného materiálu, způsobu vlastního svařování a kladení housenek, svařování s „žíhacími“ housenkami, klimatické vlivy aj. Příklad zásad pro volbu předehřevu při použití austenitických přídavných materiálů a tepelného příkonu $1 - 2 \text{ kJ}\cdot\text{mm}^{-1}$ je v tabulce 1.

TABULKA 1 – Zásady pro volbu teploty předehřevu T_p při použití austenitických přídavných materiálů

Uhlíkový ekvivalent CEV_{IIW}	Tloušťka [mm]			
	≤ 10	≤ 20	≤ 30	> 30
$\leq 0,70$	-	-	-	(100 – 150) °C
$\leq 0,75$	-	-	-	(100 – 150) °C
$\leq 0,80$	-	-	(100 – 150) °C	(150 – 200) °C
$> 0,80$	-	(100 – 150) °C	(100 – 150) °C	(150 – 200) °C

Tepelný příkon $Q = \text{cca } (1-2) \text{ kJ}\cdot\text{mm}^{-1}$

$$Q = \frac{U \cdot I \cdot 60}{v \cdot 1000} \quad [kJ\cdot mm^{-1}],$$

kde U = napětí ve voltech; I = proud v ampérech; v = rychlost svařování v $\text{mm}\cdot\text{min}^{-1}$.

Při provádění opravy za nepříznivých klimatických podmínek při teplotách pod $+10 \text{ °C}$ a zejména pod 0 °C se musí provést vždy předehřev na teplotu cca 150 °C .

Tepelný režim opravy musí být předepsán ve WPS.

8 Materiály pancířů obrněné techniky

Obrněná technika je tvořena svařovanou konstrukcí (korba, věž) z tvářených homogenních pancířů a odlitků pancířů (věž), případně jen částečným použitím pancířů), zpracovaných tepelně na různé tvrdosti podle účelu použití a požadované balistické odolnosti, charakterizované třídou odolnosti, resp. úrovní ochrany a potřebnou balistickou pevností.

Pokud u opravované obrněné techniky není znám druh pancéřového materiálu, jsou pro orientaci v tabulce 2 uvedeny příklady techniky a komplexní údaje charakterizující dané materiály, které mohly být použity při výrobě.

Uvedené materiály a údaje k nim jsou čistě informační, navazující na ČOS 343901, v závažných případech provádění oprav je vhodné provést kontrolní chemické rozbor pro stanovení konkrétních podmínek oprav a vhodného teplotního režimu pro bezdefektní realizaci oprav.

TABULKA 2 – Materiály pancířů obrněné techniky (informativní údaje)

Příklad techniky	Skupina ocelí	Označení	Chemické složení (hmotnostní %)								Obvyklá tloušťka (max tl.) [mm]	Obvyklá tvrdost HBW	Uhlíkový ekvivalent CEV [%] ⁶⁾	Příklad tloušťky na technice [mm]	Obvyklé použití na druhu techniky
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Jiné						
BVP1, SNEZKA, PRAM, DANA, OT-90, BECVA	4.1	2PA	0,23 0,29	1,20 1,60	1,20 1,40	max 0,30	max 0,50	0,15 0,25			4 - 20 (22)	229 - 514 ⁴⁾	0,50 - 0,70	4 - 16	BPVP, PSP, PBP, KSP
	4.2	3PATMZ	0,30 0,33	1,20 1,60	1,20 1,40	0,20 0,50	0,80 1,00	0,20 0,25			6 - 14	415 - 534	0,63 - 0,78		
BVP 2	(5/9) ¹⁾	77 TMZ (BT70S); E11 TMS)	0,32 0,37	1,00 1,40	1,20 1,50	1,00 1,40	1,00 1,40	0,20 0,30			4 - 20	300 - 555 ⁴⁾	0,83 - 1,05	4 - 16	BPVP
T 72M, T 72M4CZ	(5/6) ¹⁾	43PSM	0,25 0,31	0,18 0,35	0,30 0,55	1,80 2,30	max 0,50	0,25 0,35			15 - 30	285 - 341	0,73 - 0,96	20 - 30	MBT
T 72M, T 72M4CZ	(5/9) ¹⁾	42 SMA	0,28 0,34	0,18 0,35	0,30 0,50	1,80 2,30	1,40 1,90	0,28 0,38			40 - 80	294 - 320	0,80 - 1,08	70 - 80	MBT
T 72M, T 72M4CZ	(5/9) ¹⁾	49 SA	0,28 0,34	0,18 0,35	0,30 0,55	1,40 1,90	1,00 1,50	0,25 0,35			15 - 45	285 - 341	0,73 - 0,98	40	MBT
T 72M, T 72M4CZ	(5/9) ¹⁾	52 SA	0,27 0,33	0,18 0,35	0,30 0,50	1,80 2,30	1,80 2,30	0,28 0,38			50 - 100	295 - 341	0,85 - 1,09	85 - 100	MBT
	(4.2) ²⁾	ARMOX 370	max 0,32	0,10 0,40	max 1,20	max 1,00	max 1,80	max 0,70			4 - 60	330 - 400	0,67 - 0,75		
	(4.2) ²⁾	ARMOX 440	max 0,21	max 0,50	max 1,20	max 1,00	max 2,50	max 0,70			4 - 30	420 - 480	0,68 - 0,72	15	OVO
PANDUR II, DINGO, TATRA, Land Rover Defender	(4.2) ²⁾	ARMOX 500	max 0,32	max 0,40	max 1,20	max 1,50	max 1,80	max 0,70			3 - 60 (150)	480 - 540	0,67 - 0,94	6 - 12 (3,5 - 14,5)	OVO, KBVP, OVN
TATRA, Land Rover Defender	(4.2) ²⁾	ARMOX 600	max 0,47	max 0,70	max 1,00	max 1,50	max 3,00	max 0,70			5 - 25 (100)	570 - 640	0,85-0,95	6 - 12	OVO, OVN
	(4.2) ²⁾	ARMOX ADVANCE	max 0,47	max 0,15	max 0,69	max 0,47	max 2,08	max 0,341			5 - 10	590 - 630	0,88		
	(4.2) ²⁾	SECURE 400	max 0,32	max 0,40	max 1,00	max 1,50	max 0,70	max 0,50			3 - 50	380 - 430	0,56-0,72		
	(4.2) ²⁾	SECURE 450	max 0,20	max 0,50	max 1,60	max 1,00	max 2,25	max 0,70			6 - 10	400 - 480	0,966		

TABULKA 2 – Materiály pancířů obrněné techniky (informativní údaje)

Příklad techniky	Skupina oceli	Označení	Chemické složení (hmotnostní %)								Obvyklá tloušťka (max tl.) [mm]	Obvyklá tvrdost HBW	Uhlíkový ekvivalent CEV [%] ⁶⁾	Příklad tloušťky na technice [mm]	Obvyklé použití na druhu techniky
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Jiné						
Land Rover Defender, DINGO	(4.2) ¹⁾ (9)	SECURE 500	max. 0,32	max. 0,40	max. 1,00	max. 1,50	max. 3,70	max. 0,60	Al max. 0,11 +Nb	3 - 90 (150)	480 - 530	0,72-0,932	3,5 - 14,5	OVO, OVN	
Land Rover Defender	(4.2) ¹⁾	SECURE 600	max. 0,40	max. 0,80	max. 1,50	max. 1,50	max. 1,50	max. 0,50	B max. 0,005 +Al, +Nb	4 - 40 (100)	570 - 640	0,80 ⁵⁾	4,0 - 12,0	OVO	
	(4.2) ¹⁾	DIFENDER 400	max. 0,32	max. 0,50	max. 1,20	max. 2,00	max. 2,00	max. 0,70	P max. 0,015 S max. 0,005	6 - 25	380 - 430	1,10			
	(4.2) ¹⁾	DIFENDER 450	max. 0,25	max. 0,50	max. 1,60	max. 2,00	max. 2,50	max. 0,70	P max. 0,015 S max. 0,005	6 - 25	420 - 480	1,23			
	(4.2) ¹⁾	DIFENDER 500	max. 0,32	max. 0,50	max. 1,20	max. 2,00	max. 3,70	max. 0,70	P max. 0,015 S max. 0,005 Al max. 0,025 V max. 0,002	6 - 80 (25)	480 - 530	0,85 - 1,31			
	(4.2) ¹⁾	DIFENDER 600	max. 0,40	max. 0,36	max. 0,73	max. 0,47	max. 2,01	max. 0,44	P max. 0,008 S max. 0,006 Al max. 0,03	6 - 10	570 - 600	0,84			
	(4.2) ¹⁾	RAMOR 600	max. 0,362	max. 0,20	max. 0,31	max. 0,31	max. 1,60	max. 0,557	P max. 0,007 S max. 0,001 Al max. 0,044 Sn max. 0,001 N max. 0,04	5 - 10	611	0,70			
DINGO, IVECO	(9) ¹⁾	THYRUDUR X ²⁾	0,45	0,25	0,70	1,50	4,00	0,80	V 0,30	2,25-9,0	430 - 500	0,75 ⁵⁾	2,5	OVO, OVN	
DINGO, IVECO	(9) ¹⁾	THYRUDUR Z ²⁾	0,45	0,25	0,35	1,40	4,00	0,20	2,3 - 20	500 - 560	0,75 ⁵⁾	6		OVO, OVN	
T 72M, T 72M4CZ	(4/5) ¹⁾	SBL-2	0,29	0,30	0,60	1,30	1,50	0,20	V 0,10	10 - 45 (410)	248 - 293	0,79 - 1,00	65 - 410	MBT	
T 72M, T 72M4CZ	(4/5) ¹⁾	MBL-1	0,26	0,20	0,80	1,70	1,10	0,28	0,20	10 - 45 (250)	252 - 302	0,85 - 1,07	90 - 214	MBT	

POZNAMKA ¹⁾ Nezařaditelné do konkrétní skupiny a podskupiny podle Směrnice TNI CEN ISO/TR 15608 (05 0323).

POZNAMKA ²⁾ Stanoveno podle typického složení pro tloušťku 10 mm.

POZNAMKA ³⁾ Typické chemické složení.

POZNAMKA ⁴⁾ Tvrdost dle konkrétního použití (konstrukční pancéřové detaily - balisticky odolné detaily).

POZNAMKA ⁵⁾ Typická hodnota dle výrobce oceli, případně vypočtená dle směrného chemického složení.

POZNAMKA ⁶⁾ Uhlíkový ekvivalent $CEV_{mr} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}$

9 Požadavky na svařovací materiály

9.1 Elektrody drážkovací a řezací pro přípravu svarových ploch

Pro odstranění defektů a úpravu svarových ploch je dovoleno kromě broušení použít také speciální řezací, drážkovací a děrovací elektrody, případně i běžné svařovací elektrody (jen pro odtavování při proudovém přetížení) nebo drážkování uhlíkovými elektrodami a stlačeným vzduchem při použití standardních svařovacích zařízení. Příklad některých dostupných materiálů je v tabulce 3. Konkrétní materiály musí být předepsány ve WPS.

TABULKA 3 – Obalené elektrody pro speciální účely (informativní údaje)

Označení		Svařovací proud	Parametry	Výrobce ²⁾
Klasifikační	Typové			
1)	OK 21.03	AC; DC ~; = (-)	ϕ 2,5: 100 – 120 A ϕ 3,2: 130 – 180 A ϕ 4,0: 170 – 230 A ϕ 5,0: 230 – 300 A	ESAB
1)	UTP 82 AS	AC; DC ~; = (-)	ϕ 3,2: 130 – 180 A ϕ 4,0: 170 – 230 A	Böhler Welding Group
1)	FOX NUT		ϕ 3,2: 180 – 250 A ϕ 4,0: 250 – 400 A	
1)	SUPER CUT	AC; DC ~; = (-)	ϕ 3,2: 130 – 170 A ϕ 3,2: 200 – 260 A	OERLIKON
1)	CITOCUT		ϕ 3,2: 130 – 150 A ϕ 4,0: 220 – 280 A ϕ 5,0: 250 – 350 A	
POZNÁMKA ¹⁾ Klasifikace dosud neprovedena. POZNÁMKA ²⁾ Označení výrobce je informativní, případně ověřené elektrody od jiného výrobce, zde neuvedené.				

9.2 Příkladné materiály pro svařování

Pro svařování v polních podmínkách přichází v úvahu většinou jen možnost ručního svařování obalenými elektrodami (111), přičemž je dovoleno použít pouze austenitické typy přídatných materiálů – obalené elektrody. Příklad některých dostupných typů je v tabulce 4. Pokud nejsou obalené elektrody vakuově balené nebo je balení poškozeno, musí se elektrody před použitím přesušit, podle typu dle údajů výrobce, obvykle při teplotě 200 °C/2 hod pro typ obalu „B“ a 350 °C/2 hod pro typ obalu „R“.

V případě, že bude k dispozici v polních podmínkách PD-SOP, je možno výhodněji použít i drátové elektrody nebo plněné elektrody, opět austenitického typu a obloukové svařování MIG (131; 132; 133) nebo MAG (135; 136; 138) a případně provést balistické zodolnění opravovaného místa tvrdonávarem, pokud je to účelné. Příklad některých přídatných materiálů je v tabulce 5 a v tabulce 7.

Při provádění oprav v dílenských podmínkách (např. ve VOP), kde jsou odpovídající technické možnosti, je dovoleno použít kromě austenitických přídatných materiálů i feritické typy, při dodržení technologických podmínek obdobných jako v novovýrobě (viz ČOS 343901). Pokud nebude možné podmínky dodržet, musí být použity pouze austenitické typy přídatných materiálů a zodolnění návarem.

Konkrétní typy přídatných materiálů pro svařování musí být předepsány ve WPS.

TABULKA 4 – Obalené elektrody pro opravy (informativní údaje)

Označení		Svařovací proud	Vyráběné průměry [mm]	Výrobce ¹⁾
Klasifikační	Typové			
E 18 8 Mn B 4 2	OK 67.45	DC (+)	φ 2,5 – 5,0	ESAB
E 18 8 Mn B 8 3	OK 67.42	DC (+) AC (70 V)	φ 2,5 – 5,0	
E 23 12 L B 4 2	OK 67.75	DC (+)	φ 2,5 – 4,0	
E 307-15	E 4370 Kb	DC (+)	φ 2,5 – 5,0	WIRPO – ZANDER
E 18 8 Mn B 2 2 EZ 18 9 Mn Mo R 3 2 E 23 12 L R 3 2 E 18 8 Mn B	FOX A7 FOX A7-A FOX CN23/12-A THERMANIT X	DC (+) DC (+); AC DC (+); AC DC (+)	φ 2,5 – 6,0 φ 2,5 – 5,0 φ 2,5 – 5,0 φ 2,0 – 5,0	Böhler Welding Group
E 18 8 Mn B 2 2 E 18 8 Mn R 1 2 E 18 8 Mn R 7 3	SUPERCHROMAX N SUPERCHROMAX R SUPERCHROMAX RS	DC (+) DC (+); AC DC (+); AC	φ 2,5 – 4,0 φ 2,5 – 4,0 φ 2,5 – 4,0	OERLIKON
E 18 8 Mn B 2 2 E 18 8 Mn R 1 2 E 23 12 L R 3 2 E 23 12 L R 3 2	JUNGO 307 AROSTA 307 AROSTA 309S LIMAROSTA 309S	DC (+) AC; DC (+) AC; DC (+) AC; DC (+)	φ 2,5 – 4,0 φ 2,5 – 6,0 φ 2,5 – 5,0 φ 2,0 – 5,0	LINCOLN ELECTRIC
POZNÁMKA ¹⁾ Onačení výrobce je informativní.				
POZNÁMKA ²⁾ Nevylučuje se použití také jiných typů přídatných materiálů předepsané klasifikace nebo typu slitin, uvedených v ČOS 343902, které budou komerčně dosažitelné.				

TABULKA 5 – Drátové a plněné elektrody pro opravy (informativní údaje)

Označení		Svařovací proud	Vyráběné průměry [mm]	Výrobce ¹⁾
Klasifikační	Typové			
G 18 8 Mn Cv-08 Ch20N9G7 T T 18 8 Mn M M 2 T 23 12 L P M 2 G 23 12 L Si	OK Autrod 16.95 OK Autrod 16.96 OK Tubrod 15.34 Shield-Bright 309L (OK Tubrod 14.22) OK Autrod 309L Si (OK Autrod 16.51)	DC (+) DC (+) DC (+) DC (+) DC (+)	0,8; 1,0; 1,2; 1,6 0,8; 1,0; 1,2; 1,6 1,2 1,2 0,8; 1,0; 1,2; 1,6	ESAB
G 18 8 Mn T 18 8 Mn M M 2	SDM 4370 M 4370 MIG	DC (+) DC (+)	1,0; 1,2; 1,6 1,2; 1,6; 2,0	WIRPO – ZANDER

Označení		Svařovací proud	Vyráběné průměry [mm]	Výrobce ¹⁾
Klasifikační	Typové			
G 18 8 Mn G 23 12 L Si	Thermanit X Thermanit 25/14 E-309 L Si	DC (+) DC (+)	0,8; 1,0; 1,2; 1,6 0,8; 1,0; 1,2	Böhler Welding Group
T 23 12 L P M 1	Böhler CN 23/12 PW-FD	DC (+)	1,2; 1,6	
G 18 8 Mn T 18 8 Mn R M 3	INERTFIL 18 8 6 FLUXINOX 307	DC (+) DC (+)	0,8; 1,0; 1,2; 1,6 1,0; 1,2; 1,6	OERLIKON
G 18 8 Mn E 307 T 1-G	NERTALIC 51 SADFDUAL 651	DC (+) DC (+)	1,0; 1,2; 1,2; 1,6	SAF-FRO Air Liquide Welding
G 18 8 Mn G 23 12 L Si	L N M 307 L N M 309L Si	DC (+) DC (+)	1,0; 1,2 0,8; 1,0; 1,2; 1,6	LINCOLN ELECTRIC
POZNÁMKA ¹⁾ Onačení výrobce je informativní. POZNÁMKA ²⁾ Nevylučuje se použití také jiných typů přídavných materiálů předepsané klasifikace nebo typu slitin, uvedených v ČOS 343904, které budou komerčně dosažitelné.				

9.3 Ochranné plyny

Při provádění oprav v polních podmínkách, pokud je k dispozici PD-SOP, nebo při provádění oprav v dílenských podmínkách se pro svařování použijí ochranné plyny, resp. směsi plynů uvedené v tabulce 6.

Konkrétní ochranné plyny pro svařování musí být předepsány ve WPS.

TABULKA 6 – Ochranné plyny (informativní údaje)

Označení dle ČSN EN ISO 14175	Složky v objemových %	Příklad označení ochranných plynů ³⁾
M12	Ar + (0,5 až 5,0) CO ₂	Cronigon2; Weldap C2; Arcal 12
M13	Ar + (0,5 až 3,0) O ₂	Cronigon S3; Weldap O ₂ ; Inarc S3
M21	Ar + (15,0 až 25,0) CO ₂	Corgon 18; Weldap C18; Arcal 21
C 1	CO ₂	Oxid uhličitý; CO ₂ ; Arcal C1
POZNÁMKA ¹⁾ Některými typy plněných elektrod se struskotvornou náplní je možno svařovat i bez ochranných plynů, což výrobce uvádí na obalu přídavného materiálu. POZNÁMKA ²⁾ Čistý CO ₂ - pouze výjimečně pro typy 18 8 Mn (307) pokud nejsou zajistitelné směsné plyny. POZNÁMKA ³⁾ Příklad označení ochranných plynů některých výrobců je informativní.		

9.4 Přídavné materiály pro zvýšení balistické odolnosti

Místa poškozených pancířů opravovaná austenitickými přídavnými materiály je možno balisticky z odolnit provedením návaru vrstvy vyšší tvrdosti, především při dílenských opravách. Tato možnost se nevylučuje ani v polních podmínkách, bude-li PD-SOP těmito svařovacími materiály vybavena. Příklad některých typů je v tabulce 7, kde jsou uvedené obalené elektrody i drátové a plněné elektrody. Konkrétní typy musí být předepsány ve WPS.

TABULKA 7 – Přídavné materiály pro návary (informativní údaje)

Označení		Svařovací proud	Vyráběné průměry [mm]	Výrobce ¹⁾
Klasifikační	Typové			
E Z Fe 2	E – B508	DC (+)	2,5; 3,2; 4,0	ESAB
E Z Fe 2	OK 83.50	AC; DC (+)	2,5; 3,2; 4,0	
S Z Fe 2	OK Autrod 13.90	DC (+)	1,0; 1,2;	
T Z Fe 6	Megafil A 750 M	DC (+)	φ 1,2 a >	WIRPO –

Označení		Svařovací proud	Vyráběné průměry [mm]	Výrobce ¹⁾
Klasifikační	Typové			
T Z Fe 6	Megafil A 755 M	DC (+)	ϕ 1,2 a >	DRAHTZUG
T Z Fe 6	Megafil A 760 M	DC (+)	ϕ 1,2 a >	STEIN
S Z Fe 8	UTP A 73 G 2	DC (+)	0,8; 1,0; 1,2; 1,6	Böhler Welding
S Z Fe 8	UTP A DUR 600	DC (+)	0,8; 1,0; 1,2; 1,6	Group

POZNÁMKA ¹⁾ Onačení výrobce je informativní.
POZNÁMKA ²⁾ Nevylučuje se použití také jiných typů přídavných materiálů předepsané klasifikace nebo typu slitiny.

10 Požadavky na ověřování kvality oprav

Každá oprava poškozených pancířů provedená svařováním, podléhá kontrole správnosti provedení a posouzení kvality. Způsob ověření kvality provedené opravy musí být předepsán ve WPS pro opravu. Při stanovení požadavků musí být vzaty v úvahu rozdílné ověřovací možnosti při provádění oprav a kontrol kvality oprav v polních a dílenských podmínkách.

Ve výrobních organizacích v dílenských podmínkách zabezpečuje požadavky na kvalitu svářečský dozor (ČSN EN ISO 14731 (05 0330)) a ÚK. Odborný dozor a provádění státního ověřování jakosti zabezpečuje OSOJ.

V polních podmínkách oprav prováděných u útvarů dohlíží na kvalitu oprav pověřený pracovník a o přejímku opravy musí požádat Úřad pro státní ověřování jakosti.

10.1 Vizuální kontrola kvality

Vizuální kontrola kvality oprav je základní kontrolou, která musí být provedena ve všech případech. Provádí se:

před svařováním – kontroluje se:

- příprava pracoviště pro svařování,
- příprava poškozených míst pro opravu (odstranění vad, příprava svarových ploch, čistota ploch svaru a přilehlých povrchů, příprava pomocných materiálů pro opravu, např. záplat, vložek, zátek, apod., správnost sestavení dílů),
- ochrana proti nepříznivým atmosférickým podmínkám při opravách v polních podmínkách (srážky, vítr, mráz),
- bezpečnostní opatření (odstranění munice z objektu, paliva, hořlavé látky, dodržení ČSN 05 0601, ČSN 05 0610 a ČSN 05 0630),
- příprava vhodných svařovacích materiálů,
- kvalifikace svářečů provádějících opravu;

během svařování – kontroluje se:

- předehřev, je-li požadován (T_p),
- mezihousenkové teploty (T_{ip}),
- správnost použití svařovacích materiálů,
- dodržení způsobu svařování, správnost kladení housenek,
- bezdefektnost jednotlivých vrstev svaru,
- dodržení ČSN 05 0601, ČSN 05 0610 a ČSN 05 0630;

po svařování:

- dodržení tepelného režimu po svaření – dohřev T_m , je-li požadován,

- vizuální prohlídka svarů v očištěném a nenatřeném stavu v souladu s ČSN EN ISO 17637 (05 1180),
- dle druhu opravy – správnost provedení a případný výskyt defektů nebo nově vzniklých při opravě.

10.2 Nedestruktivní defektoskopie

Ověření kvality oprav trhlin – povrchových i průchozích a zjišťování netěsností se provede kontrolou kapilárními metodami v souladu s ČSN EN ISO 3452-1 (01 5018). Touto metodou se také musí kontrolovat nemagnetické austenitické svary.

Ověření bezdefektnosti, resp. výskyt trhlin u pancířů se provede kontrolou magnetickou metodou práškovou v souladu s ČSN EN ISO 17638 (05 1182).

Případné neodstraněné defekty nebo nově vzniklé při opravě se musí odstranit a opravit za dodržení podmínek tohoto ČOS.

11 Požadavek na kvalifikaci svářeče pro opravu pancířů

Při opravách v dílenských podmínkách musí svářeč splnit v plném rozsahu požadavky uvedené v ČOS 343901, kap. 12 a kap. 16 pro metodu svařování, která bude při opravě aplikována.

V polních podmínkách je dovoleno, aby méně náročné a provizorní práce prováděli i osoby jen zaškolené a svářeči se základním kurzem dle ČSN 05 0705, kteří mají platné oprávnění a praktické zkušenosti při svařování metodou 111, případně některou z metod 131, 132, 133, 135, 136 nebo 138 podle ČSN EN ISO 4063 (05 0011), je-li PD-SOP vybavena příslušným zařízením a materiály.

12 Bezpečnost práce při provádění oprav svařováním

Před zahájením opravárenské činnosti, při přípravě poškozených míst pro opravu jako je řezání, drážkování, odtavování, broušení a před vlastními svářečskými pracemi se musí realizovat bezpečnostní opatření, jako při svářečských pracích se zvýšeným nebezpečím podle čl. 3.6 ČSN 05 0601, zejména odstranění munice z objektu, paliva a hořlavých materiálů. Při opravě průchozích poškození vyloučit možnost poškození přístrojů a jiných dílů vnitřního vybavení, které nelze odstranit, např. uchycením lapače kapek roztaveného kovu na vnitřní straně objektu. Je nutno odstranit nebo bezpečně chránit díly a přístroje, které mohou být poškozeny teplem při svařování, např. při předehřevu přikrytím nebořlavou tepelně izolující látkou.

Při veškerých pracích je nutno dodržet bezpečnostní předpisy pro svařování kovů ČSN 05 0601. Při práci s plamenem ČSN 05 0610 a při práci s elektrickým obloukem ČSN 05 0630. Svářeči musí být vybaveni a používat osobní ochranné prostředky. Opravu smí provádět jen svářeči s platným oprávněním vykonávat svářečské práce, kteří mají platný svářečský průkaz a zkoušku ze znalostí pravidel o bezpečnosti práce. Také musí být pracoviště vybavena hasebními prostředky.

(VOLNÁ STRÁNKA)

Účinnost českého obranného standardu od: **21. prosince 2017**

Změny:

Změna číslo	Účinnost od	Změnu zpracoval	Datum zpracování	Poznámka
1	21. 12. 2017	Odbor obranné standardizace	10. 1. 2018	
2	28. 12. 2020	Odbor obranné standardizace	28. 12. 2020	

Upozornění: Oznámení o českých obranných standardech jsou uveřejňována měsíčně ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví v oddíle „Ostatní oznámení“ a Věstníku MO.

V případě zjištění nesrovnalostí v textu tohoto ČOS zasílejte připomínky na adresu distributora.

Rok vydání: 2020, obsahuje 14 listů
Tisk: Ministerstvo obrany ČR
Distribuce: Odbor obranné standardizace Úř OSK SOJ, nám. Svobody 471, 160 01 Praha 6
Vydal: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti
www.oos.army.cz
NEPRODEJNÉ
